

**Alat penyuling minyak atsiri -
Bagian 1 : Sistem kukus –
Syarat mutu dan metode uji**



© BSN 2014

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Klasifikasi.....	2
5 Syarat mutu	3
6 Pengambilan contoh	5
7 Metode uji	5
8 Kriteria lulus uji	6
9 Penandaan	7
Lampiran A Laporan uji (test report).....	8
Lampiran B Lembar data pengujian.	9
Lampiran C Sistem/proses penyulingan.....	12
Lampiran D Rendemen dan waktu penyulingan beberapa jenis minyak atsiri yang dapat diproses dengan sistem kukus.....	13
Bibliografi	14

Daftar Tabel

Tabel 1 - Spesifikasi alat penyuling minyak atsiri sistem kukus.....	4
Tabel 2 – Persyaratan tebal minimum bahan konstruksi alat penyuling minyak atsiri sistem kukus	4
Tabel 3 - Persyaratan unjuk kerja	5
Tabel 4 - Daftar peralatan uji	5
Tabel B 1 - Dimensi dan bobot alat.....	9
Tabel B 3 - Data hasil pengamatan kualitas bahan awal.....	10
Tabel B 4 - Data suhu dan kelembaban	10
Tabel B 5 - Data unjuk kerja mesin penyuling atsiri.....	11
Tabel B 5 - Data hasil pengamatan konsumsi bahan bakar	11
Tabel D1 - Rendemen dan waktu penyulingan beberapa jenis minyak atsiri yang dapat diproses dengan sistem kukus	13

Daftar Gambar

Gambar 1 - Contoh konstruksi alat penyuling minyak atsiri dengan sistem kukus	3
---	---

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan judul *Alat penyuling minyak atsiri - Bagian 1: Sistem kukus - Syarat mutu dan metode uji* merupakan standar baru. Tujuan disusunnya standar ini adalah untuk acuan tentang spesifikasi, syarat mutu dan cara uji mesin penyuling minyak nilam berdasarkan tuntutan perkembangan teknologi dan kebutuhan masyarakat pengguna mesin tersebut.

Standar ini disusun oleh Sub Panitia Teknis 21-01-S1, Permesinan dan Alat Mesin Pertanian tanggal 4 April 2013 di Yogyakarta pada yang dihadiri oleh wakil dari pemerintah, produsen, konsumen, lembaga penelitian dan instansi terkait lainnya.



**Alat penyuling minyak atsiri -
Bagian 1: Sistem kukus - Syarat mutu dan metode uji**

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan syarat mutu dan metode uji alat penyuling minyak atsiri yang dapat diproses dengan sistem kukus.

2 Acuan normatif

SNI 3190, *Minyak atsiri, Penentuan sisa penguapan.*

SNI 3189, *Minyak atsiri, Penentuan sisa penyulingan uap.*

SNI 7697, *Prosedur pengambilan contoh uji alat dan mesin pertanian.*

3 Istilah dan definisi

3.1

alat penyuling minyak atsiri

alat yang bagian utamanya terdiri atas ketel suling, sumber uap panas, kondensor, tangki pemisah minyak dan air, serta pompa, berfungsi untuk menyuling minyak dari bahan yang mengandung minyak atsiri

3.2

minyak atsiri

minyak yang diperoleh dengan cara penyulingan uap dari tanaman seperti nilam, cengkeh, serai wangi, akar wangi, kenanga, cendana, kayu putih, pala, lada, kulit manis, masoi, adas dan lain sebagainya

3.3

sistem kukus

proses penyulingan dimana tanaman atsiri dimasukkan dalam ketel yang berisi air dan dipanasi, antara tanaman atsiri dan air dibatasi saringan berlubang, kemudian uap yang keluar dialirkan lewat pipa yang terhubung dengan kondensor (pendingin). Uap berubah menjadi cairan (kondensat). Cairan yang sesungguhnya merupakan campuran air dan minyak itu akan menetes di ujung pipa dan ditampung dalam wadah. Selanjutnya, dilakukan proses pemisahan sehingga diperoleh minyak atsiri murni

3.4

penyulingan

proses pemisahan zat yang berupa cairan atau padatan dari dua macam campuran atau lebih berdasarkan perbedaan titik uap masing-masing zat tersebut

3.5

kapasitas penyulingan

volume bahan baku atsiri yang dimasukkan pada ketel penyuling

3.6

laju penyulingan

berat kondensat yang dihasilkan dalam satuan waktu awal terbentuknya tetes pertama dari hasil destilasi

3.7

rendemen

perbandingan antara bobot minyak atsiri yang diperoleh dari hasil penyulingan terhadap tanaman atsiri yang disuling, dinyatakan dalam persen

3.8**waktu penyulingan**

waktu minyak mulai keluar sampai proses penyulingan selesai

3.9**bobot operasi alat**

bobot keseluruhan alat penyuling minyak atsiri dalam kondisi siap operasi

3.10**ketel suling**

bagian utama dari alat penyuling minyak atsiri yang berbentuk tabung/silinder yang berfungsi sebagai tempat penyulingan bahan baku dilakukan

3.11**sumber uap panas**

bagian dari alat penyuling yang menghasilkan uap panas baik berupa tungku atau kompor

3.12**kondensor**

alat yang digunakan untuk kondensasi (mengembunkan) uap yang keluar dari ketel. Prinsip kerja alat adalah merubah fase uap menjadi fase cair karena pertukaran kalor ada pipa pendingin

3.13**tangki pemisah minyak dan air (*florentine flask*)**

wadah dengan dua keran outlet yang berfungsi sebagai penampung hasil kondensasi serta pemisah minyak atsiri dan air

3.14**saringan**

komponen dari ketel suling yang dipasang di dalam ketel berfungsi sebagai pemisah bahan yang akan disuling dengan air

3.15**flange atas**

komponen dari ketel suling yang terdapat pada pinggiran tutup berfungsi sebagai penguat penutupan ketel

3.16**flange bawah**

komponen dari ketel suling yang terdapat pada pinggiran silinder atas ketel berfungsi sebagai penguat penutupan ketel

3.17**penyangga saringan**

komponen dari ketel suling yang dipasang di bawah saringan berfungsi sebagai penyangga saringan

4 Klasifikasi

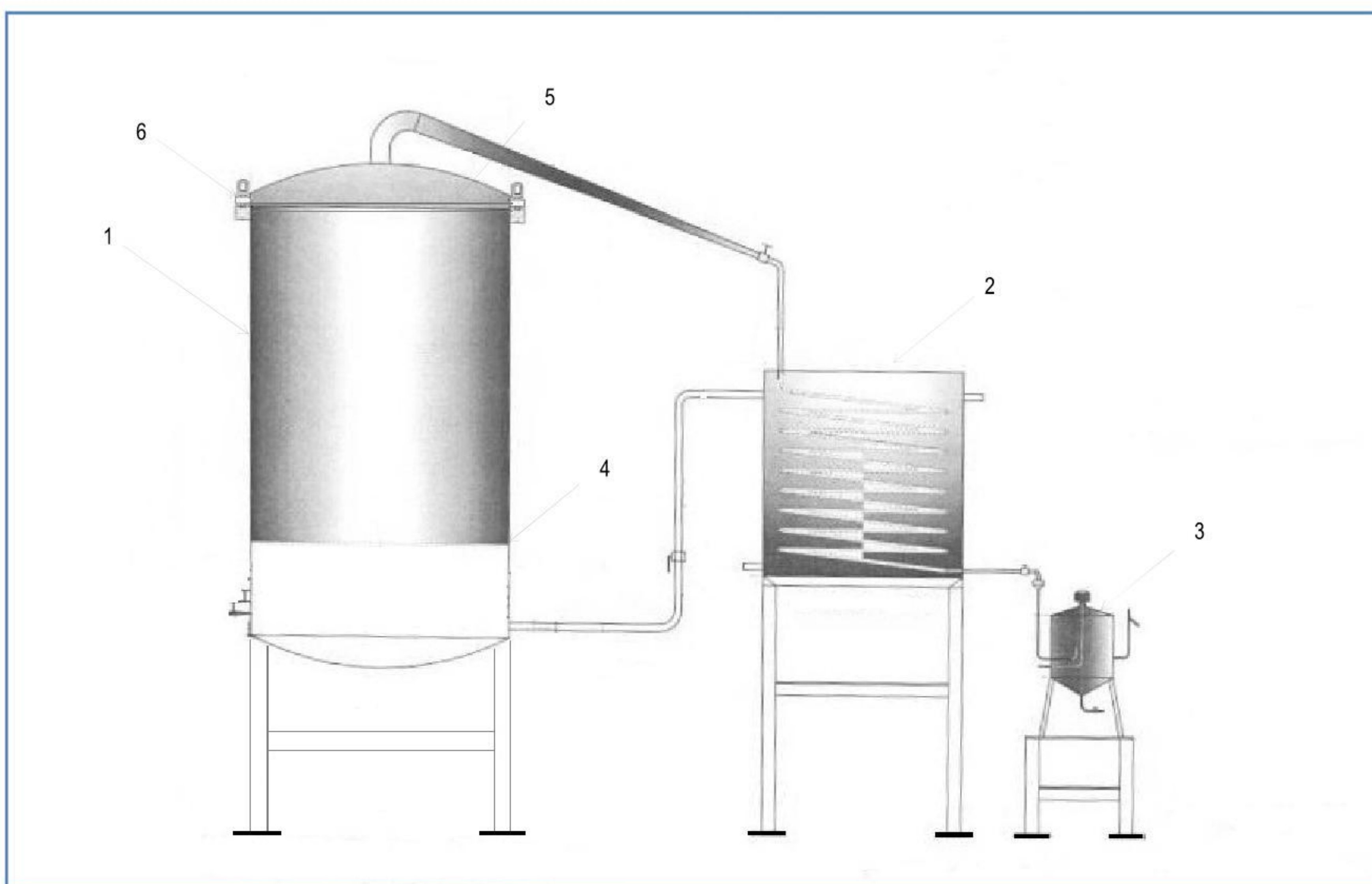
Alat penyuling minyak atsiri sistem kukus dibagi ke dalam 3 kelas berdasarkan volume ketel suling, yaitu:

- Kecil**, adalah alat penyuling minyak atsiri sistem kukus yang mempunyai volume ketel suling 150 liter sampai dengan 500 liter;
- Sedang**, adalah alat penyuling minyak atsiri sistem kukus yang mempunyai volume ketel suling 501 liter sampai dengan 1 000 liter;
- Besar**, adalah alat penyuling minyak atsiri sistem kukus yang mempunyai volume ketel suling 1 001 liter sampai dengan 25 000 liter.

5 Syarat mutu

5.1 Konstruksi

Konstruksi alat penyuling minyak atsiri dilihat pada Gambar 1 dan persyaratan bahan dan dimensisesuai Tabel 2.



Keterangan:

1. Ketel suling
2. Kondensor
3. Tangki pemisah minyak dan air
4. Saringan
5. Flange
6. Pengunci Flange

Gambar 1 - Contoh konstruksi alat penyuling minyak atsiri dengan sistem kukus

5.2 Spesifikasi

Spesifikasi teknis alat penyuling minyak atsiri sistem kukus dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 - Spesifikasi alat penyuling minyak atsiri sistem kukus

Spesifikasi	Satuan	Kelas		
		Kecil	Sedang	Besar
Volume ketel suling	liter	150 - 500	501 – 1 000	1 001 – 25 000
Dimensi ketel suling:				
- Tinggi	mm	800 - 1 200	1 201 – 1 700	1 701 – 5 000
- Diameter	mm	400 – 760	761 – 1 000	1 001 – 2 500

5.3 Bahan dan dimensi

Bahan dan dimensi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 – Persyaratan tebal minimum bahan konstruksi alat penyuling minyak atsiri sistem kukus

Bagian	Komponen	Satuan	Bahan	Persyaratan		
				Kecil	Sedang	Besar
Ketel suling	Dinding ketel	mm	Pelat baja tahan karat SUS 304	2	2	3
	Saringan	mm	Pelat baja tahan karat SUS 304	1	1,5	2
	Penyangga saringan	mm	Baja tahan karat SUS 304	1	2	4
	Flensa (<i>Flange</i>) atas	mm	Baja tahan karat	3	4	8
	Flensa bawah	mm	Baja tahan karat	3	4	8
	Pengunci Flensa	mm	Baja tahan karat	8	12	16
Bagian pendingin / kondensor	Pipa pendingin	mm	Pipa baja tahan karat SUS 304	1,2		
Pemisah air dan minyak			Pelat baja tahan karat SUS 304 atau aluminium atau kaca atau plastik HDPE	Tidak dipersyaratkan		

CATATAN

1. Ketel dilengkapi dengan pengukur tekanan dan katup pengaman (safety valve)

2. Ketel dilengkapi dengan indicator ketinggian air dalam ketel

5.4 Persyaratan unjuk kerja

Persyaratan unjuk kerja dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 - Persyaratan unjuk kerja

Parameter	Satuan	Persyaratan
Laju penyulingan	kg/jam	min. 0,1
Tekanan ketel suling	kPa	maks. 250
Rendemen	%	lihat lampiran D
Waktu penyulingan	jam	lihat lampiran D

6 Pengambilan contoh

Contoh diambil secara acak alat penyuling minyak atsiri sistem kukus sesuai dengan SNI 7697.

7 Metode uji

7.1 Bahan uji

Jumlah tanaman minyak atsiri yang dibutuhkan untuk pengujian paling sedikit 2 kali kapasitas alat penyuling minyak atsiri.

7.2 Peralatan uji

Peralatan uji yang digunakan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4 - Daftar peralatan uji

No	Nama alat	Satuan	Ketelitian
1	Pengukur kadar air	%	0,1
2	Higrometer	%	0,1
3	<i>Roll meter</i>	mm	1
4	Timbangan kasar	g	200
5	Timbangan halus	g	0,1
6	Gelas ukur	ml	5
7	<i>Stopwatch</i>	detik	0,01
8	Jangka sorong	mm	0,05
9	Busur derajat	derajat	1
10	Termokopel tipe K	° C	0,1
11	Termometer	° C	0,1
12	Pengukur tekanan	kPa	10

7.3 Uji verifikasi

Uji verifikasi dilakukan pada parameter-parameter yang diukur dari alat penyuling minyak atsiri sesuai dengan Tabel 1 dan Tabel 2.

7.4 Uji unjuk kerja

7.4.1 Rendemen

Prosedur

- Timbang bahan baku yang akan disuling
- Operasikan alat mulai dari sumber uap panas sampai air kondensor
- Apabila cairan yang keluar dari pipa kondensor sudah tidak mengandung minyak atsiri lagi, aliran uap panas dihentikan
- Buka kran minyak dari pemisah minyak dan air, keluarkan semua minyak atsiri yang dihasilkan dan timbang.
- Hitung rendemen dengan persamaan berikut:

$$S_r = 100 \times \frac{W_p}{W_o} \quad (1)$$

Keterangan :

- S_r adalah rendemen (%)
 W_p adalah bobot minyak atsiri yang dihasilkan (kg)
 W_o adalah bobot daun atsiri sebagai bahan awal (kg)

7.4.2 Laju penyulingan

Prosedur

- Ukur lama waktu minyak mulai keluar sampai proses penyulingan selesai
- Hitung laju penyulingan, menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$L = \frac{W_p}{t} \quad (2)$$

Keterangan:

- L adalah laju penyulingan (kg/jam)
 t adalah waktu penyulingan (jam)
 W_p adalah bobot minyak atsiri yang dihasilkan (kg)

7.4.3 Suhu air pendingin

Prosedur

- Ukur suhu air pendingin kondensor dengan termokopel setiap jam proses penyulingan
- Hitung suhu rata-rata air pendingin selama proses penyulingan.

7.4.4 Tekanan ketel suling

Prosedur

- Ukur tekanan ketel suling dengan *pressure gauge* setiap jam proses penyulingan
- Hitung tekanan rata-rata ketel suling selama proses penyulingan.

8 Kriteria lulus uji

Alat penyuling minyak atsiri dinyatakan lulus uji bila memenuhi persyaratan sesuai pasal 5.

9 Penandaan

Syarat penandaan alat penyuling minyak atsiri sekurang-kurangnya mencantumkan:

- a. Merek/logo;
- b. Tipe/model;
- c. Nomor seri;
- d. Negara pembuat.



Lampiran A
(informatif)

Laporan uji (*test report*)

Laporan uji
(*Test report*)
No.....

Alat/mesin yang diujikan	:	.....
Merek dagang	:	.....
Model	:	.....
Tipe	:	.....
Pembuat	:	.....
Negara asal	:	.....
Motor penggerak	:	.....
Peminta uji	:	.....
Tanggal pengujian	:	.....
No. surat permohonan	:	.....

A.1. Spesifikasi umum

Berisi tabel spesifikasi berdasarkan Tabel 1.

A.2. Konstruksi alat dan mesin

Berisi penjelasan mengenai bagian-bagian dari alat, fungsi dari masing-masing bagian serta bahan pembuatnya berdasarkan Tabel 2.

A.3. Mekanisme kerja

Menerangkan mekanisme kerja dari alat penyuling minyak atsiri yang diuji.

A.4. Peralatan, bahan dan metode pengujian

A.4.1. Peralatan

Berisi tentang alat-alat ukur yang dipergunakan selama pengujian.

A.4.2. Bahan

Berisi tentang bahan-bahan dan varietas yang dipergunakan selama pengujian.

A.4.3. Metode

Berisi tentang metode pengujian yang dilakukan.

A.5. Hasil pengujian

A.5.1. Uji verifikasi

Dijelaskan mengenai hasil verifikasi dari spesifikasi yang tercantum dalam spesifikasi standar.

A.5.2. Uji unjuk kerja

Dijelaskan mengenai beberapa parameter yang diamati atau diukur dalam uji unjuk kerja.

Lampiran B
(informatif)
Lembar data pengujian

B.1. Uji verifikasi

Uji verifikasi alat penyuling minyak atsiri meliputi :

- a. Model :
- b. Nomor seri :
- c. Merek :
- d. Pembuat, alamat dan tahun pembuatan, asal negara :
- e. Dimensi :
- f. Bobot operasi :

Dimensi dan bobot alat dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel B 1 - Dimensi dan bobot alat

No.	Uraian	Dimensi alat (mm)				Bobot (kg)
		Panjang	Lebar	Tinggi	Diameter	
1.	Unit keseluruhan alat					
2.	Unit ketel suling					

Uji verifikasi motor penggerak pompa meliputi :

- a. Model/tipe :
- b. Jenis bahan bakar :
- c. Daya motor :
- d. Putaran motor :

Uji verifikasi unit ketel suling meliputi :

- a. Tipe penyuling :
- b. Diameter :
- c. Tinggi :
- d. Bahan dinding ketel :
- e. Tebal dinding ketel :
- f. Bahan saringan :
- g. Tebal saringan :
- h. Kapasitas :

Uji verifikasi sumber uap panas meliputi :

- a. Tipe sumber uap panas :
- b. Bahan dinding :
- c. Tebal dinding :

Uji verifikasi kondensor :

- a. Bahan pipa pendingin :
- b. Tebal pipa pendingin :
- c. Bahan pipa uap :
- d. Tebal pipa uap :

Uji verifikasi pemisah air dan minyak :

- a. Bahan tangki :
- b. Tebal tangki :

Uji verifikasi perlengkapan meliputi :

- a. Dilengkapi/tidak dilengkapi pengukur tekanan ketel (*pressure gauge*) :
- b. Dilengkapi/tidak dilengkapi pengukur suhu ketel :
- c. Dilengkapi/tidak dilengkapi *check valve* pada ketel :
- d. Dilengkapi dengan pelindung pada bagian-bagian yang berbahaya :

B.3. Uji unjuk kerja

Tabel B 3 - Data hasil pengamatan kualitas bahan awal

Ulangan	Dimensi daun atsiri (mm)		Dimensi ranting atsiri (mm)		Kadar air (%)
	Panjang	Lebar	Panjang	Diameter	
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
Rata-rata					
SD					
CV(%)					

Tabel B 4 - Data suhu dan kelembaban

Ulangan	Tanggal	Waktu	Total waktu pengamatan		Kondisi ruangan		Suhu tungku/kompor (°C)	Suhu uap (°C)	Suhu air pendingin (°C)	Tekanan ketel suling (kPa)
			Jam	Menit	Suhu (°C)	Kelembaban (%)				
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
... dst										
Rata-rata										

Tabel B 5 - Data unjuk kerja mesin penyuling atsiri

Waktu proses penyulingan (jam)	Waktu pengeluaran minyak atsiri (jam)	Waktu motor pompa air beroperasi (jam)	Bobot daun (kg)	Bobot minyak atsiri (kg)	Rendemen minyak atsiri (%)	Laju penyulingan (kg/jam)	Pemakaian bbm (liter)

Tabel B 5 - Data hasil pengamatan konsumsi bahan bakar

Ulangan	Bobot bahan bakar awal (kg)	Waktu pembakaran (menit)	Konsumsi bahan bakar (kg/jam)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
Rata-rata SD CV(%)			

Lampiran C (informatif)

Sistem/proses penyulingan

- a. **Penyulingan dengan air/direbus** adalah proses penyulingan dimana daun atsiri kering dimasukkan dalam ketel berisi air dan dipanasi, kemudian uap yang keluar dialirkan lewat pipa yang terhubung dengan kondensor (pendingin). Uap berubah menjadi air. Air yang sesungguhnya merupakan campuran air dan minyak itu akan menetes di ujung pipa dan ditampung dalam wadah. Selanjutnya, dilakukan proses pemisahan sehingga diperoleh minyak atsiri murni.
- b. **Penyulingan uap tidak langsung/dikukus** adalah proses penyulingan, mirip sistem penyulingan dengan air, hanya saja antara daun nilam dan air dibatasi saringan berlubang. Daun nilam diletakkan di atas saringan, sementara air berada di bawahnya.
- c. **Penyulingan uap langsung** adalah proses penyulingan dimana bahan tidak kontak langsung dengan air maupun api. Prinsipnya, uap bertekanan tinggi dialirkan dari ketel perebus air ke ketel berisi daun atsiri (ada dua ketel). Uap air yang keluar dialirkan lewat pipa menuju kondensor hingga mengalami proses kondensasi. Cairan (campuran air dan minyak) yang menetes ditampung, selanjutnya dipisahkan untuk mendapatkan minyak atsiri.



Lampiran D
(normatif)

**Rendemen dan waktu penyulingan beberapa jenis minyak atsiri
yang dapat diproses dengan sistem kukus**

**Tabel D1 - Rendemen dan waktu penyulingan beberapa jenis minyak atsiri
yang dapat diproses dengan sistem kukus**

Bahan baku	Rendemen (%)	Waktu penyulingan
Bunga cengkeh	15 – 17,89	16-20 jam
Gagang cengkeh	min. 6	16-20 jam
Daun cengkeh	min. 4,7	8-12 jam
Biji pala	12 – 15	30-40 jam
Fuli pala	20 – 30	30-40 jam
Jahe	1,44 – 2	8-12 jam
Kunyit	min. 7,8	8-12 jam
Temulawak	6,8 – 8	8-12 jam
Kencur	2,8 – 5,8	8-12 jam
Adas	min. 1,44	6-8 jam
Kayu putih	min. 1,48	3-6 jam
Akar wangi	min. 0,53	12-20 jam
Kulit manis	1,13 – 2	4-6 jam
Masoy	1,05 – 2	18-20 jam
Cendana	1,67 – 4,2	36-48 jam
Gaharu	0,12 – 0,3	36-48 jam
Serai wangi	0,7 – 1,02	3-5 jam
Daun nilam	(2,0) 2,9 – 3,6	6-8 jam
Ylang-ylang	min. 1,64	18-24 jam
Selasih	0,7 – 1	4-6 jam
Maleleuka	min. 1,19	3-6 jam
Lada hitam	2 - 3	8-10 jam
Lada putih	min. 3	8-10 jam
Daun sirih	min. 0,53	3-6 jam
Daun klausena	min. 1	3-6 jam
Jeringau	min. 2,85	6-8 jam
Daun jeruk purut	min. 1,42	3-4 jam
Kapulaga	2 – 3,59	3-6 jam

Sumber : “Memproduksi 15 Minyak Asiri Berkualitas”, Rohim Armando dan Ariful Aman, Penebar Swadaya, 2009

Bibliografi

- Armando, Rohim dan Ariful Aman, "Memproduksi 15 Minyak Asiri Berkualitas", Penebar Swadaya, 2009.
- Feryanto, "Mesin Penyuling Minyak Atsiri", <http://ferry-atsiri.blogspot.com>, 2010.
- Napitupulu, Farel H, "Modifikasi Ketel Penyuling Atsiri Untuk Mempersingkat Waktu Penyulingan", Buletin Utama, Volume 10 No. 1 : 38-42, 2006.
- Plantus, "Proses Penyulingan Atsiri", <http://anekaplanta.wordpress.com>, 2008.
- Laporan pengujian Balai Pengujian Mutu Alat dan Mesin Pertanian, Ditjen PPHP, Kementerian Pertanian tahun 2010–2011.
- SNI 1312, *Minyak jahe*.
- SNI 2385, *Minyak nilam*.
- SNI 2388, *Minyak pala*.
- SNI 3734, *Minyak kulit kayu manis*.
- SNI 3782, *Minyak gandapura*.
- SNI 3953, *Minyak sereh*.
- SNI 3954, *Minyak kayu putih*.
- SNI 4267, *Minyak bunga cengkeh*.
- SNI 4374, *Minyak gagang cengkeh*.